

研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名： 生命ダイナミクスのための流体数理活用基盤

2. 個人研究者名

石本 健太（京都大学数理解析研究所 准教授）

3. 事後評価結果

細胞スケールの生物の運動に見られる流れの現象は、流れを記述する微分方程式と生物の運動にともなう「形状」と呼ばれる二つの数理構造が密接かつ複雑にリンクして実現されている。これに対して、これらの二つの数理構造を結びつける新しい数理概念を構築して、それを活用するための計算手法と応用を目指した研究である。新しい数理構造として軸対称性概念の拡張である「らせん対称性」を導入し生物の「かたち」を表現する新しい定数を導入し、同研究者の名前を冠した定数として利用されている。また、エネルギー保存則を満たさない線型弾性体の一般的記述である「奇弾性」を持つ物体の遊泳運動を考察し、自発的内部揺らぎによる遊泳を記述する奇弾性遊泳定理を証明したことなど、アクティブな弾性体を統一的に記述する数学理論の基盤を構築したことは顕著な成果である。他にも高精度の流体計算による流速場からデータ駆動的に物体の近くにおける流れ場を精度よく近似する解析表現をあたえ、それをバクテリアの集団運動の数値計算に適用して壁面の効果と集団運動の関係を特徴付けるなど、ここで明らかになった数理構造の活用の面でもすぐれた成果を得ている。アウトリーチ活動として奇弾性に関する成果はプレスリリースされ、Altmetric スコアで上位 5%に位置しているなど社会的インパクトも大きい。微生物流体力学の書籍を出版にこぎつけたことも本分野の基盤的教科書として重要な貢献となるであろう。本分野を牽引する研究者としてのこれからのさらなる活躍を期待したい。